

3 特別寄稿 公務員41年 / 屋上緑化研究の始まりと現在

著者	小中 俊雄, 黒石 巖
雑誌名	農林工学系年報
号	9
ページ	7-15
発行年	1998-12-20
URL	http://hdl.handle.net/2241/115242

3 特別寄稿

公務員41年



小中俊雄

1. 就職

昭和31年大学卒業後農林技官として公務員になり、鴻巣の農林省関東東山農業試験場に勤務することになったときの初任給は、たしか7800円か8700円であった。この40年で約30倍になっているが、実感は10倍ぐらいであろうか。物、特に食べ物は実に豊かになり飽食の時代を迎えている。ありがたいことである。戦後の食糧増産の政策に沿ってその一端を担った者としてある種の充実感を持てるのは幸せなことであろう。

農業試験場の雰囲気は実にのんびりとしたもので、レクタイムと称してスポーツのための休み時間をたっぷりと楽しめたが、研究のための勉強会なども退庁後開いたものである。娯楽は少なく、映画を見に行くのが唯一の楽しみともいえる時代であり、年末のダンスパーティでは蝶ネクタイのバーテン（大豆の研究者、後の九州大学教授）が器用にシェイカーを振っていた様が今でも強く印象に残っている。

試験場の農業機械の研究者は、国営検査に従事し、メーカーの技術者との交流は親密であり、現状の力関係とは逆に研究や技術に関してメーカーをリードしていた時代であった。

昭和40年代になって、構造改善事業や大型機械の導入が叫ばれ、バインダー、コンバイン、田植機が次々に開発され農業機械の黄金時代が訪れた。今思えば、この時期が農業機械研究の最盛期であった。イクルマの田植機（イタリア製）など外国の大型機械が輸入され研究に供試された。一方、国内の発明者が田植機やバインダーの試作機を持ち込んできて試験を担当したが、初めはこんな物では実用にほど遠いと思った。奇想天外な打ち上げ花火式直播き、実用直前までいった植苗紙などいろいろアイデアや実験が続けられたもののなかから、現在の農業機械が生まれてきた。

2. 米国留学

昭和40年科学技術庁の在外研究員として、アイオワ大学へ留学できたことは、その後の研究の方向に大きな影響を与えた。ひとつは、マーフィ教授（原子力学科：Similitude in Engineering の著書）から相似性理論を習ったこと、もうひとつは、統計学でレベル

の高いアイオワ州立大学でコンピュータに初めて接したことである。前者はのちに学位論文「代かき土壌物理性の相似性研究」に応用され、後者はミニコン、マイコン、パソコンと遍歴するきっかけとなった。

また、アイオワ州立大学で実学的な教育の一端と、自由でアイデアに富む研究手法に強い刺激を受けた。わかりよい授業、単位不足による容赦ない退学追放、指導教官ビュックレ教授の実習の授業で機械の開発から製作まで行うことなど感銘を受けた。

当時はまだ米国留学など珍しい時代で、出発の時試験場の部長室長が羽田まで見送ってくれたことなど今の人には想像もつかないことであろう。為替は1ドル360円で、生活は苦しかったが、まだ日米の差が大きかったときであり、大きなアイスクリーム、分厚いビフテキや自動車などアメリカの豊かさをいやというほど味わった。1年3ヶ月で修士を取得し、帰国途中にハワイイキキで家族一緒に海を楽しんだのが夢のように思い出される。再び試験場の官舎に落ち着いたが、日本のインフラの悪さに不平不満をもらしたことをつい昨日のように思い出す。

3. 大学と試験場

昭和43年試験場から三重大学へ転勤した。組織のもとでの研究の仕事から、学生の教育と自由な研究のできるところへ移ってきたというのが第一感であった。時間配分から見ると、試験場の研究員では80%研究、20%普及その他であるのに対し、大学の助教授では40%研究、40%教育、20%管理運営その他という感じであり、予算的には試験場の方が数倍多いと思った。ただ、大学では個人の発想を束縛なく研究に生かせる点で十分に能力を発揮できるのではないかと評価している。

4. 筑波大学

昭和52年から現在まで20年間筑波大学にお世話になった。筑波大学には、新構想大学として講座制のない国際的、学際的分野を重視する新しい大学として期待していた。当時の学園都市は、道路や陸橋などハードウェアは一応完成していたが、町並みが充実してきたのは万博以降といえよう。公務員宿舎の数は十分であったが、駐車場の不備や物置のない欠陥が目立った。学園都市の設計担当者は優秀な設計だったと後日賞をもらったと聞いて、住み易さなどあまり考えないのが苦々しく思えた。広々とした道路に象徴されるつくばは、ごみごみとした狭い路地をイメージする人にとっては住み心地のよくない街であろうが、その後現在の自宅へ引っ越して、夫婦とも運転する私の家族にとっては非常に快適と思える街に熟してきたようである。

50年代の農林関係分野は東京教育大学からの移行問題の尾を引き大きな歪みもあったが、泊まり込みで学系の研究体制を検討するなど多くの教官は新しい筑波大学を作り上げるのだという意欲に燃えていた。しかし、教育組織の学群学類と研究組織の学系など二重組織による会議の多いこと、新しいカリキュラムや研究体制の確立など大きな困難な仕事が多いこと、講座制のない割には以外に束縛的拘束的な管理運営に直面して、やや疲れ

気味の点があったのは否めない。また、ある研究打ち合わせでこれからはエレクトロニクスなどの応用が重要であるという意見を述べたところ、「いやそんなものは必要ない」という考えの先生がいたのには驚いた。本当の話である。その先生も時代の流れには逆らえず今ではパソコンをよく使うようになっていたのは皮肉であった。農学研究科の運営についても、初め博士課程ができたことをまじめに運営することが第一であり、非常に手堅い規則を作ったようである。また、運用面では、柱など現在とは相当異なる解釈で若手の意欲を摘み取ったことも間々あった。

いずれにしても、無から有を作り出すといえるような新しい大学作りが楽にできるはずがなく、一つ一つの積み重ねによって地道に行うことが一番の近道であると感じている今日この頃である。そういう意味で、最近の農林関係分野のめざましい充実ぶりには、みなさまの努力の結果であり、非常に喜ばしくご同慶の至りである。

5. AIT と FAO

昭和 54 年から二年間アジア工科大学で教鞭をとることになった。このことが、本学系の定員確保の一端を担ったことを知る人は少なくない。AIT は、英語を公用語とする大学院大学で教官は主として先進国から、学生は主としてアジア、アフリカなど 40 数カ国の国籍を持つ人々の集まりであり、私にとっては実に貴重な体験であった。

学生は真面目で優秀であり、教室では礼儀正しく、遅刻するものではなく、気持ちよく授業ができた。卒業生は、修士あるいは博士をとって今ではそれぞれの国の中心になって活躍している人が多い。教官は米国、西欧、インド、タイなどいろいろな特徴を持っている教授が多く、日常が国際交流の毎日であった。

タイの生活ぶり、人付き合いは悠々として味のあるものであった。キックボクシング、ゾウの野外ショー、人が踊りながら駒の役をするチェスなど珍しい芸能を楽しく味わったのも幸せであった。

多くの外国人とつき合って、人間はそれぞれ独自の文化や習慣をもっているのも、お互いの人格を尊重することがもっとも大事であることを悟った。一方、日本でよいこととされていることが外国では必ずしもよいことではないということも極めて重要な指針である。例えば、平等はよいことと信じて、階級社会である外国で平等な人間つきあいをすると往々にして誤解される。また、ある JICA 関係者がいった「4A」すなわち、あせらず、あわてず、あてにせず、あきらめず、という表現はまことにうまい言葉であるのでよく引用させてもらっている。

昭和 62-63 年には、FAO コンサルタントとして南京農業機械化研究所で一輪型田植機の研究開発の指導を行ったが、担当者は非常に優秀で熱心であった。そのときの中国政府との事務連絡担当に、私と同じ年代の女性研究者が当たったが、後日そのひとのご子息の世話を引き受けうる縁があった。そのときの彼女の手紙に、「長い間、私は子供の頃戦時中の日本人をみて、日本人は悪くて信用がおけないと憎んでいたが、日本人にも平和的

で信用のおける人がいることを知って、考えを新たにした。」という文があり、私は戦争の悪夢を今更ながら感じて、日本人の一人として少しでも誠意を伝えることができて非常にうれしく思った。

6. この一年

定年前の一年、大学生活の総まとめとして講義のソフトウェア化に取組み、あらためてその難しさ、そして多くの時間と労力がかかることを実感している。

まず、教材のワープロ入力から始めたが、最近のワープロソフトは高度の機能を有し、文章中に写真・音声など種々の映像を張り付けることができるし、もちろん別の文章をボタン化して挿入できるので、特別なソフトウェアを使わないでもハイパーテキスト型教材の使用が可能であり、高能率の授業が実現できる。

農業機械の種類や諸元をデータベースにまとめることは、数年来続けていることであるが、文字、数値情報はどうか軌道に乗ったが、音声や写真や映像などの情報データは非常に入手しがたいか手間のかかる作業であるので遅々として進んでいない。

システム工学の数値解析などを中心に Visual Basic を用いてプログラミングし、簡単な操作で演習問題などのアプリケーションを使用できる教育ソフトウェアを試作して、「生物生産システム工学」という本と CD-ROM ソフトウェアにまとめた。これのお試し版を製作して授業に使用してみたところ、居眠りする学生も見かけられず、大学教育の未来の一端を確信した。もっと早くから使っていたらと悔やんでいる。

また、E-mail によるレポートの提出なども、インターネット時代の今の学生にとっては抵抗なく受け入れられるものであるらしく、レポートの提出を E-mail でもよいと address を知らせたところ四五十名のうち約二十名の学生が E-mail で提出してきた。時代の流れを感じている。

7. サロン

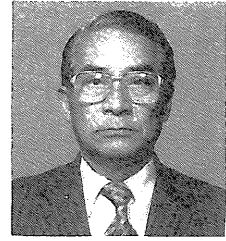
研究については、その重要性について多くの方々が論じておられるので省略するとして、ここでは、大学が大学であるためには、授業方法などの早急な改革が不可欠であり、教育機器施設の充実と教育ソフトウェア開発研究の重要さを強調しておきたい。というのは、社会全体に情報があふれていて大学の優位性に疑問を感じるようになったからである。

さて、筑波大学にあこがれを感じてきた私にとって、最後まで果たせなかった夢がひとつあります。それはサロン風の雑談の場が得られなかったことです。もちろん暑気払いや忘年会などで歓談することはあったが一過性であり、優雅にアカデミックなはなしのできるくつろぎの場所が欲しかった。公的交通機関のない学園都市では、街のバーなどを活用しにくく、そのような設備がどうしても学内に必要であると考えた。新しくできたバイオシステム研究科の建物や農学研究科の設計図には、サロン風の部屋がありこれからが楽しみであったが、筑波大学の青表紙にあった厚生施設がいまだに計画のままに終わっているのは寂しい限りであった。

8. 感謝のことば

公務員生活 41 年，とくに筑波大学勤務 20 年間，初めは苦しくても次第に豊かな生活，楽しい仕事をさせていただいたことは，我が国の社会全体の繁栄と，本学系の皆様方のあたたかいご協力のたまものと深く感謝している次第であります。ありがとうございました。

屋上緑化研究の始まりと現在



黒石 巖

屋上・壁面緑化の研究を始めてから23年が経った。始めた時には全くの未開発分野であり、この分野の研究者は一人もいなかった。農業機械を専門にして来た私が、なぜこの未開の分野に足を踏み入れたかには、私と筑波研究学園都市・筑波大学創設との深い関係がある。

昭和36年当時、私が住んでいた私鉄沿線に物理学科の福田信之先生のお宅もあった。ある日の帰途乗換駅のホームで先生と出会い、一杯やろうとお誘いを受け、同郷幼馴染がやっている池袋の料理屋にご案内した事があった。先生はこの店が大変お気に召したようで、その後その店で何回か杯を交わしたある日、幼馴染の女将が、福田先生が二階で待っている、と呼びに来た。座敷には福田先生の他に農学部の藤崎・森野両先生と数人の方がテーブルを囲み杯を重ねていた。「東京教育大学の将来を考える有志の会を作り、旗揚げの最中だ、君も入れ」と誘われたが、暫く考えさせてもらう事にした。その後、店に顔を出す度に二階に呼ばれ、何時の間にかメンバーの一員になっていた。この頃からこの店が移転推進派のアジトになった。この会は、筑波大学が開学するまで続けられたが、その間、農学部切り離し論が度々論議されたり、この会が母体になって全学マスタープラン委員会が正式に発足したり、昭和46年マスタープラン委員会が出した食糧科学研究所の原案を作らせられたり、農場・演習林不要論が出たりで農学部の一員としては苦勞の連続であった。中でも農場・演習林不要論にはアジト会合参加の農学部の先生方全員が困り果てた。農場・演習林が出来なければ農学・林学・経済各学科の先生方は移転に反対するであろう、学部教授会は移転反対になろうし、他の学部は再び農学部切離し論にはしり、農学部は消滅することになる。先生方には、君も真剣に考えろと強く言い渡されたが、学位論文作成中の私は少々悩んだ挙げ句、論文作成は一時中断する事とし、研究機関として認められていた農学部付属農工研究所を中核とし、これに農場・演習林の機能を持たせ、この機能に農場・演習林を当てると言う案を提出した。この案は学部内関係者と夜の会合を経てマスタープラン委員会にも認められたが、具体案の作成を仰せ付けられ、文部省提出用設立趣意書作りから始めた。その後、2先生（岡田・海上両先生）と農学部事務長に参加して頂き、昭和49年4月に「農林技術センター計画案」（具体的設置計画案）完成までの5年間は帰宅する暇が無く、殆ど泊り込みであった。昭和48年10月国会で「国立学校設置法等

の一部を改正する法律案」が可決決定され、筑波大学が設置された。2日後、研究室でセンターの施設計画案作成中に激しい頭痛に見舞われて椅子から転落し意識不明になった。未だにどうやって家の近くの駅までたどり着いたか全く分からない。気が付いた時には真っ暗な中で寝ていた。暫くして男の声で「体を動かしてはいけない。目も動かすな」と言われ、病院のベットである事がわかった。その間何日かが過ぎていたようである。病名は、過労によるくも膜下出血であった。幸い4か月後に退院できたが、同病で一緒に入院していた5人のうち3人は入院中に、1人は退院後2月半で他界し、生き残りは私1人になった。その後、家で静養していたが、農林技術センター運営委員会からの再三の呼び出しがあり、農林技術センターの文部省提出用具体的設置案作成に何とか手を貸せとの事であった。ひどい話に腹が立ったが、先生方に頭を下げられては致し方ない。一ヶ月で出来るかどうか分からないがと断って引き受け、また泊り込みの毎日を続け、案を作り提出、修正後認められた。2か月の静養後出勤すると、以前に提出した概算要求がほぼ認められたので、特別予算（特別配当と呼んでいた）と併せて予算の執行案を作り、執行してくれとの事で、多くの事情により引き受けた。その後、センター長・農工研所長立ち会いの上、農学部長から閉学・文部省への施設引き渡しまで学部の整理・後始末を依頼され、引き受ける事となり、以後、授業・その他のために駒場と筑波の間を一日おきに往復するはめになった。以前倒れた後遺症が悪化し、その後の過労と重なって、50年に駒場への出勤途中で倒れ意識不明になった。前に倒れてから要心の為、病院名を書いた紙片をポケットに入れていたお陰で以前の病院に運ばれた。今度は4日ほどで意識が回復したそうであるが、右半身の自由が効かず、舌がもつれてうまく口が効けない。過労が祟って脳底の動脈が詰った脳梗塞であった。今度も4ヶ月ほどで退院出来たが、その間きつりハビリテーションに毎日泣かされた。動脈の閉塞は一生直らないそうで、過労死の第一級原因として認定されているとの事である。口は利けるようになったが、以後3年間びっこをひき、右手をぶら下げて出勤していた。退院時に主治医から「いらいらするような事、興奮する事は命取りになる。長い間こんをつめてはいけない。人とは競争をしない事、論文作成のようなこんをつめる事もいけない」と嚴重注意された。大学に籍を置いて人と競争しない、論文は作らないでは、存在価値が薄い。辞職しようと考え、お世話になった先生方に相談したところ、あれだけやったのだから辞職の必要はない、むしろ人柱だ、つまらぬことを考えずにのんびりやれる分野を考えろとの有り難い御叱咤を頂いた。種種考えた末、当時誰もやっていない、学問分野ではない、結局、人と競争せず、当分の間は論文を作る材料も無い分野である「屋上・壁面緑化」を研究する事に決めた。

当時は、都市緑化を口にする人は居ても、建物の屋上や壁面に植物を植えて緑化しよう等と言う人はいなかった。

私が対象としたのは、屋上緑化等全く考えていない既存のビルである。新しく造るビルであれば設計段階から屋上緑化を考慮する事ができるが、ビルを新しく造るには経済問

題・土地問題等多くの問題点があり、環境問題（大気組成・ヒートアイランド・大気湿度等と雨水の排出・景観等）としての緑化には面積の点で余りにも時間がかかり過ぎる。

研究を始めるに当たっては、私なりに幾つかの規制条件を設けた。

1. 緑化に要する全重量が建物屋上の積載強度以下である事。
2. 植物の茎葉根等が建物を破損しない装置にする事。特にモルタルの防水工保護工がしっかりしている事。
3. 装置・植物体・基盤材等が飛散しない装置にする事。
4. 装置・植物体・基盤材、その他のものが流出しない事。排水用のドレンは、物が詰らないものにする事。
5. 安全上、屋上の周辺部には、高さ1メートル以上の手摺りを要する事。

また、望ましい物として屋上に給水栓がある事。等幾つかの条件を提示した。

当初は、このような土の全く無い所で植物が生育するかどうかさえ不明であった。建物の上であるからには積載重量に制限がある。平方メートル当たり180キロの耐圧力では大人3人載ればそれだけで制限オーバーである。まして立方メートル当たり4ないし5トンに水と人の重量が加わる一般の土はとても使えない。土に代わる軽いものを使う事とし、植物が生育する基盤である事から、（軽量）基盤材と呼ぶ事にした。初期には、断熱材のロックウールを試用し、植物は良好に生育した。現在では諸処で多用されている。メーカーにも軽量基盤材の開発を依頼し、現在では多種類の物が市販されている。しかし、ロックウールを始め、現時点で市販されている軽量基盤材は、含水率とその持続性・風による飛散性・雨水による流失性・耐候性・耐病害虫性・耐雑草性・耐久性等多くの点で問題がある。これらの欠点を補う材料の開発が必要である。

当時のビル屋上防水工の耐久年は、良くて5年であった。5年後に撤去する際の経済性を考慮して、簡単に撤去できるよう基盤材はコンテナに入れる事とし、重量も一人で持ち運べるよう重さとする為、基盤材の厚さを検討し、コンテナの幅は40から60ミリ、深さと基盤材の厚さは70ミリとの結果を得て、学会に屋上コンテナガーデンとして報告した。これが今流行のコンテナガーデンの最初であり、基盤材の最小厚さは今では70ミリが定説となっている。また、給水は屋上の勾配を利用した自然流下式とし、基の水タンクには貯水タンクからタイマー付きポンプでの自動給水式とし、貯水タンクの水は屋上排水樋からポンプアップして貯める事とした。このシステムは充分に特許を取得出来るものであったが、師匠の忠告通り取って取得せず、関係企業に公開した。多くの企業（ゼネコン4社と緑化関連企業7社）から特許を取らしてくれと頼まれたが、ここまでは私の案であるから、貴社はこれから先の部分を独自に開発して特許を取得してくれ、ただし、これが基になっている物については特許争いは絶対にしないでくれと頼んだ。そのせいというのだけれど、この種の栽培装置は現在多種多様な物が多くの会社から市販され、屋上緑化の普及に一役買っている。もし、あの時点で私が特許を取得していたら現在のように屋上

コンテナガーデンを普及させる事は無理であったと思う。国立研究機関の成果は特許を取らず、関連企業に公開するのも普及率を拡大する方法ではなかろうか。文部省は反対するであろうが。

その後、屋上で植栽可能な植物（グランドカバープランツ・草花球根類・農作物等）の探索と栽培方法の検討。屋上植栽植物による大気浄化効果（ CO_2 ・ NO_x ・ SO_x 等根粒菌・糸状菌等を供試）、大気温・室温の緩和効果（夏涼しく、冬暖かい）、冷暖房停止後の温度持続効果等、主として基礎的研究を行い、これらに非常な効果がある事を明らかにした。同時に壁面の緑化装置を試作して各種植物を植栽し、数種類の装置を学会にて報告し、関係企業に公開した。これも屋上装置と同様特許は取得せず、各企業の応用開発を奨励し、特許取得を勧めた。現在普及している壁面緑化装置の多くはこの応用開発によるものである。

筑波に来てからも何度か学位論文に挑戦したが、其の度に持病が再発して入院し、主治医の堀先生（後の副学長堀 原一先生）からは論文は諦めろ、今度再発したら半身不随か命取りだと散々怒られ、論文作成は諦めた。

現在、屋上緑化・建物緑化は大分普及し、建設省は、集合住宅等については、建物内緑化部分を建ぺい率計算から除外する事を決めている。また、屋上緑化する建物を新築・増築する企業には緑化面積に応じて税制面と融資面で優遇する処置を考えている。都会の都・市・区・町では屋上緑化に補助金を出したり、税制面で優遇する所が増加しつつある。

私は現在、自宅の庭で屋上緑化と壁面緑化の悪戯をしながら、多くの企業（14社）の協力を得て、東京虎ノ門にある都市緑化技術開発機構の屋上で傾斜屋根緑化の実験を行っている。

リタイア後は、のんびりと気軽に持病の治療に当たりたいと思っていたが、なかなか遊ばせてはくれず、月の3分の1は、委員会やら研究会やら会社からの相談事で東京暮らしを余儀なくされている。また、週に1回は付属病院で治療を受けているので、帰途お邪魔したいとも思っている。

最後になったが、学系の皆様が身体をいとわれ、くれぐれも病気に罹らないことを祈念している。